

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/040702 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01R 4/02,  
43/02, 12/08, 12/38

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011739

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

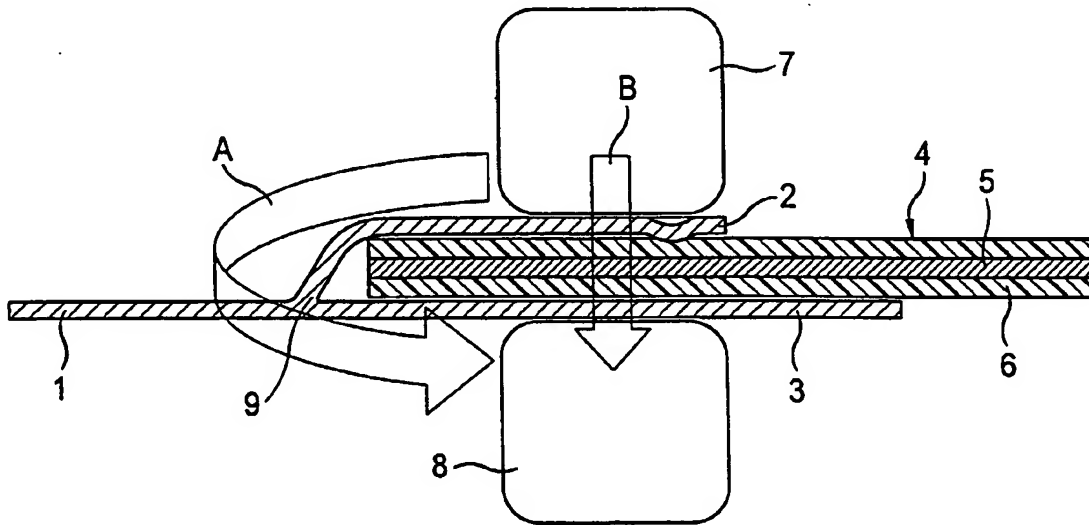
(30) Angaben zur Priorität:  
102 50 930.1 31. Oktober 2002 (31.10.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): FCI [FR/FR]; 53, rue Chateaudun, F-75009 PARIS  
(FR).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PABST, Thomas,  
Bernhard [DE/DE]; Schumacherring 113, 90552 Röthen-  
bach a.d. Pegnitz (DE).(74) Anwälte: BEETZ & PARTNER usw.; Steinsdorfstrasse  
10, 80538 München (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ELECTRICALLY CONNECTING A CONDUCTOR TO A CONTACT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ELEKTRISCHEN VERBINDUNG EINES LEITERS MIT EINEM KONTAKTELE-  
MENT

(57) Abstract: The invention relates to a method for electrically connecting a conductor to a contact, according to which the electrical conductor that is coated with an insulation is first inserted between two legs of the contact, whereupon a welding device is placed against both legs and the welding process is carried out by turning on the welding current. The insulation of the electrical conductor is destroyed due to the heat delivered during the welding process, resulting in a permanent mechanical and electrical connection between the conductor and the contact.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrischen Verbindung eines elektrischen Leiters mit einem Kontaktelement, wobei zuerst der mit einer Isolierung ummantelte elektrische Leiter zwischen zwei Schenkel des Kontaktelements eingeführt wird, anschließend eine Schweißvorrichtung an beide Schenkel angesetzt

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

wird und der Schweißvorgang mit Einschalten des Schweißstroms durchgeführt wird, wobei durch die zugeführte Wärme während des Schweißvorgangs die Isolierung des elektrischen Leiters zerstört wird, was zu einer festen mechanischen und elektrischen Verbindung des Leiters mit dem Kontaktelement führt.

## **Verfahren zur elektrischen Verbindung eines Leiters mit einem Kontaktelement**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektrischen Verbindung eines elektrischen Leiters mit einem Kontaktelement sowie einen Steckverbinder mit einem Leiter und einem Kontaktelement, wobei die Verbindung zwischen Leiter und Kontaktelement nach dem Verfahren hergestellt wurde. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur Verbindung eines Flachbandleiters mit einem Kontaktelement durch Widerstandsschweißen. Die Erfindung findet beispielsweise Anwendung in der Automobilindustrie, wo durch den Einbau zusätzlicher elektrischer Komponenten vermehrt Flachbandleiter eingesetzt werden, um die größer werdenden Stromflüsse über einen größeren Leiterquerschnitt besser leiten

zu können. Die Erfindung kann bei allen Arten von Leitern, insbesondere Flachbandleitern eingesetzt werden, die beispielsweise laminiert, gedruckt, geätzt oder extrudiert hergestellt wurden.

Zur Verbindung eines Steckverbinders bzw. Kontaktelements mit einem Leiter sind verschiedene Kontaktierungstechniken wie Crimpkontaktierungen, stoffschlüssige Kontaktierungen oder Klemmkontaktierungen bekannt. Bei stoffschlüssigen Kontaktierungen kann die Verbindung beispielsweise durch Löten, Kleben oder Schweißen hergestellt werden, wobei Schweißverfahren bessere mechanische und elektrische Eigenschaften für die Kontaktierungsstelle liefern als Löten oder Kleben. Beim Verschweißen der Leiterbahn mit dem Kontaktelement eines Steckverbinders kann die Verschweißung durch Widerstandsschweißen, Laserschweißen oder Ultraschallschweißen erfolgen. Auf dem vorliegenden Gebiet der Steckkontakte findet das Widerstandsschweißen eine breite Anwendung, da dieses einfach, schnell und kostengünstig durchgeführt werden kann.

Bisher war es jedoch vor dem Schweißvorgang notwendig, den elektrischen Leiter vor dem Schweißvorgang an dem Ende abzuisolieren, an dem es mit dem Kontaktelement verbunden wird. Dieser Abisolierschritt verkompliziert und verteuert das Herstellungsverfahren, was gerade für den kostensensitiven Automobilbereich ein besonderer Nachteil ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit die Bereitstellung einer einfach durchzuführenden, kostengünstigen und schnellen mechanisch und elektrisch haltbaren Verbindung.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß werden bei der Verbindung eines elektrischen Leiters mit einem Kontaktelement folgende Schritte durchgeführt:

Zu Beginn wird der mit einer Isolierung ummantelte elektrische Leiter zwischen zwei Schenkel des Kontaktelements eingeführt. Anschließend wird die Schweißvorrichtung an die beiden Schenkel angelegt und der Schweißvorgang durchgeführt, wobei der Schweißstrom eingeschaltet wird. Durch den Schweißstrom und die dadurch zugeführte Wärme wird die Isolierung des elektrischen Leiters während des Schweißvorgangs zerstört, was zu einer festen mechanischen und elektrischen Verbindung des Leiters mit dem Kontaktelement führt.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist eine Abisolierung des elektrischen Leiters vor dem Schweißvorgang nicht mehr notwendig. Der elektrische Leiter kann im nicht abisolierten Zustand einfach zwischen die Schenkel des Kontaktelements eingelegt werden. Hierdurch kann der Schweißvorgang erheblich verkürzt werden, was die Herstellung von Steckverbinderkomponenten erheblich verbilligt.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Schweißvorgang durch ein Widerstandsschweißen, wo die zugeführte Wärme durch den beim Schweißvorgang fließenden Strom und den Ohmschen Widerstand des Leiters erzeugt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch nicht auf ein Widerstandsschweißen beschränkt, es sind auch andere Schmelzschweißverfahren wie elektrisches Lichtbogen-

schweißen oder Gasschweißen oder auch andere Preßschweißverfahren anwendbar.

Zu Beginn des erfindungsgemäßen Verfahrens fließt beispielsweise bei einem Widerstandsschweißen der Strom über die beiden Schenkel des Kontaktelements, d.h. von der Anode über einen Schenkel, anschließend zum anderen Schenkel über die Kathode ab. Der Strom fließt noch nicht über den mit einer Isolierung versehenen Leiter zur Kathode. Da die zugeführte Wärme sehr hoch ist, und sich der Strom jeweils den kürzesten Weg sucht, beginnt die zwischen den Strom führenden Schenkeln des Kontaktelements liegende Isolation zu schmelzen, so daß der Strom anschließend direkt von der Anode, dem ersten Schenkel, dem elektrischen Leiter zu dem zweiten Schenkel zur Kathode fließt. Damit jedoch überhaupt ein Schweißstrom entsteht, muß dieser zuerst über die beiden Schenkel und den Verbindungspunkt der beiden Schenkel miteinander auf einem "Umweg" fließen.

Vorzugsweise wird beim Schweißvorgang die Schweißvorrichtung an den dem Leiter gegenüberliegenden Außenseiten der beiden Schenkel angesetzt.

Vorzugsweise wird hierbei jeweils ein Schweißstempel der Schweißvorrichtung an einer Außenseite des Kontaktelements angesetzt, so daß die beiden Schweißstempel die beiden Schenkel des Kontaktelements und den darin eingeführten elektrischen Leiter sandwichartig umschließen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Kontaktelement weiterhin mit einem Steckverbinder verbunden, der zur Weiterführung der Strombahn des elektrischen Leiters mit einem komplementären Steckverbinder verbunden werden kann.

Vorzugsweise ist der elektrische Leiter ein Flachbandleiter, der beispielsweise durch Laminieren, Drucken, Ätzen oder Extrudieren hergestellt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch nicht auf die Verbindung von Flachbandleitern mit Kontaktelementen begrenzt. Der elektrische Leiter kann jegliche Form haben.

Vorzugsweise ist das Kontaktelement S-förmig gebogen, wobei der Leiter in eine der beiden Öffnungen der S-Form eingeschoben wird. Ebenso kann das Kontaktelement auch C-förmig geformt sein, wobei der Leiter dann in die C-förmige Öffnung eingeschoben wird. Das Kontaktelement kann jedoch auch seitlich auf den Leiter aufgeklipst werden. Vorteilhaft für die Ausführung der Erfindung ist nur, daß der elektrische Leiter von auf zwei miteinander verbundenen Seiten von dem Kontaktelement umschlossen ist. Ebenso ist eine U-förmige Ausbildung des Kontaktelements möglich.

Die Erfindung betrifft ebenso einen Steckverbinder, der ein Kontaktelement und einen an das Kontaktelement angeschlossenen elektrischen Leiter aufweist, wobei die Verbindung zwischen Kontaktelement und elektrischem Leiter nach dem oben beschriebenen Verfahren hergestellt wurde.

Nachfolgend wird zum besseren Verständnis der Erfindung diese unter Bezugnahme auf die beiliegenden schematischen Zeichnungen näher beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Aufbau zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 den Zusammenhang zwischen Drahtdurchmesser und Reißfestigkeit für verschiedene Schweißarten,

Fig. 3 ein Beispiel eines Flachleiterbandes zur Verbindung mit mehreren Kontaktelementen,

die Fig. 4a - 4c verschiedene Ausführungsformen der Verbindung des elektrischen Leiters mit dem Kontaktelement,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform des Kontaktelements, und

Fig. 6 einen Steckverbinder, bei dem die Verbindung Leiter-Kontaktelement nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgte.

Fig. 7 das in Fig. 5 gezeigte Kontaktelement mit einem Gehäuse.

In Fig. 1 ist ein schematischer Aufbau zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Ein elektrisches Kontaktelement 1 ist mit zwei Schenkeln 2 und 3 dargestellt, die zwischen ihren Schenkeln einen elektrischen Leiter 4 aufnehmen. Der elektrische Leiter 4 wird hierbei in den Schlitz zwischen den beiden Schenkeln 2 und 3 mit dem leitenden Kern 5, beispielsweise aus



Kupfer und der Isolation 6 eingeführt. Zur Durchführung des Schweißverfahrens werden auf den Außenseiten der beiden Schenkel 2, 3 Schweißstempel 7, 8 in Form einer Anode und Kathode einer nicht näher gezeigten Schweißvorrichtung aufgesetzt. Zu Beginn kann der Schweißstrom vom Schweißstempel 7 über Schenkel 2 und den Leiter 5 zum Schweißstempel 8 nicht fließen, da ein nicht geschlossener Stromkreis vorliegt. Zu Beginn fließt der Strom beim Schweißvorgang vom Schweißstempel 7 über den Schenkel 2 zum Verbindungspunkt 9 der beiden Schenkel und über den anderen Schenkel 3 zum Schweißstempel 8, wie es durch den Pfeil A dargestellt ist. Die beim Schweißvorgang fließenden Ströme erhitzen das Kontaktelement punktuell so sehr, daß die zwischen den Schenkeln vorgesehene Isolierung zerstört wird, so daß nun die Schenkel direkt den Leiter 5 berühren, so daß ein Stromfluß direkt vom Schweißstempel 7 über den Leiter 5 zum Schweißstempel 8 ohne den Umweg über den Verbindungspunkt 9 möglich ist (Pfeil B). Hierdurch erfolgt eine feste mechanische Schweißverbindung zwischen Kontaktelement 1 und dem elektrischen Leiter 4, ohne daß vorher die Isolierung 6 auf Höhe der Schenkel 2, 3 des Kontaktelements entfernt werden mußten.

In Fig. 2 ist die mechanische Festigkeit der Schweißverbindung über dem Leiterquerschnitt aufgetragen. Bei einem theoretischen Leiter steigt die Kraft, die notwendig ist, um die geschweißte Verbindung wieder zu lösen, proportional mit dem Drahtdurchmesser an. Wie sich aus den von der Anmelderin durchgeführten Meßkurven weiterhin ergibt, ist die Reißfestigkeit bei einem Widerstandsschweißen geringfügig besser als beispielsweise bei einer Laserschweißung, so daß zusammenfassend gefolgert werden kann, daß durch Wider-

standsschweißen eine festere mechanische Verbindung erreicht werden kann als mit Laserschweißen.

In Fig. 3 ist eine Leiterplatte 10 ausschnittsweise mit ihren Leiterbahnen 22 dargestellt, die mit einer Isolierung 6 versehen sind. Weiterhin sind mehrere Kontaktelemente 1 angeordnet, um beispielsweise die Leiterbahnen mit (nicht gezeigten) Steckverbindern zu verbinden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Kontaktelement 1 an seinem den elektrischen Leiter aufnehmenden Ende mit drei Schenkeln ausgestattet, dem oberen Schenkel 2 und zwei unteren Schenkeln 3. In der dargestellten Ausführungsform kann die Leiterplatte 10 beispielsweise der Schweißvorrichtung zugeführt werden, damit diese das erfindungsgemäße Schweißverfahren an jedem Kontaktelement 1 ausführt.

In Fig. 4 a sind mehrere Steckverbinder 11 dargestellt, die nach dem erfolgten Schweißvorgang auf das Kontaktelement 1 aufgesteckt wurden, wobei das Kontaktelement 1, wie in Fig. 3 dargestellt, C-förmig ausgebildet ist. In Fig. 4b ist dargestellt, wie der elektrische Leiter 4 zwischen die beiden Schenkel 2, 3 des Kontaktelements 1 eingeschoben ist. In diesem Fall ist das Kontaktelement C-förmig gebogen. Weiterhin ist die Vertiefung 12 in Form einer Schweißsicke zu erkennen, an der der erfindungsgemäße Schweißvorgang durchgeführt wurde. In Fig. 4c ist das Kontaktelement S-förmig gebogen, wobei der elektrische Leiter 4 in die obere Öffnung der S-Form eingeschoben und anschließend verschweißt wurde.

Das an einem Ende mit der Leiterbahn verlötete Kontaktelement 1 ist an seinem anderen Ende mit dem Steckverbinder 11 versehen, der in der dargestellten Ausführungsform als Buchse ausgebildet ist.

Der Steckverbinder 11 weist an seinem hinteren Ende nach innen umgebogene Laschen 25 auf, an denen u. a. Leiterelemente eines Gegensteckverbinders befestigt werden können. Der Steckverbinder weist ein isolierendes Gehäuse 26, das zur Kodierung eine erhöhte Seitenwand 27 und einen Verriegelungsschenkel 28 aufweist, der sich federnd von einer Brücke 29 entgegen der Einführrichtung nach schräg oben erstreckt, mit dem der Steckverbinder 11 in einer Aufnahme (nicht gezeigt) befestigt werden kann.

In Fig. 4d ist eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform dargestellt, wobei das Kontaktelement 1 aus zwei über Stege 13 verbundenen Platten 14, 15 besteht, die seitlich über den elektrischen Leiter 4 geklappt wurden.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des Kontaktelements 1, wobei die beiden Schenkel an der Oberseite bzw. Unterseite eines Gehäuses 30 angeformt sind. Die beiden Schenkel 2, 3 und der vordere Abschnitt des Gehäuses 30 sorgen für die U-förmige Ausbildung des Kontaktelements 1. Das Gehäuse 30 ist auf allen vier Seiten geschlossen. Die Seiten 31 und 32 des Gehäuses 30 können auch weiter in Richtung der Schenkel 2 und 3 verlaufen, so daß die Schenkel 2, 3 an ihrem dem Gehäuse 30 zugewandten Ende an vier Seiten umschlossen wären, wodurch die Steifigkeit der Schenkel 2, 3 erhöht würde. Das in Figur 5 gezeigte Kontaktelement ist ebenso von dem in den Fig. 4a und 4b gezeigten Gehäuse 26 umgeben.

Fig. 6 zeigt einen Steckverbinder 16, der das in Fig. 4c dargestellte Kontaktelement 1 aufweist. Der Steckverbinder 16 weist ein Gehäuse 17 aus isolierendem Material auf, das am vorderen Ende ein Verastungselement 18 aufweist. Die einzelnen Leiterbahnen 22 werden von hinten in den Steckverbinder eingeführt, wobei eine Schieberzugentlastung 19 für den Breitbandleiter vorgesehen ist. Die Leiterbahnen enden in der hier S-förmig ausgebildeten Öffnung zwischen den beiden Schenkeln 2 und 3 des Kontaktelements 1, der an seinem vorderen Ende eine konventionelle Kontaktbuchse zur Aufnahme eines (nicht gezeigten) Kontaktstifts aufweist.

Fig. 7 zeigt das in Fig. 5 gezeigte U-förmige Kontaktelement, wobei das dem Schenkeln 2, 3 gegenüberliegende Ende mit dem Gehäuse 26 versehen ist. Das Gehäuse weist hinter dem Verriegelungsschenkel 28 einen Steg 33 auf. Hinter diesem Steg schließen sich die nach innen umgebogenen Laschen 25 an, die um die nach vorne verlängerten Seitenwände 31, 32 des Gehäuses 30 gebogen sind, um das Gehäuse 26 am Kontaktelement festzulegen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß durch das erfindungsgemäße Verfahren auf einfache und schnelle Weise mit einem Schweißverfahren eine gute elektrische Verbindung zwischen einem elektrischen Leiter und einem Kontaktelement erreicht werden kann.

## Ansprüche

1. Verfahren zur elektrischen Verbindung eines elektrischen Leiters (4) mit einem Kontaktelement (1) mit den folgenden Schritten:
  - Einführen des mit einer Isolierung (6) ummantelten elektrischen Leiters (4) zwischen zwei Schenkel (2, 3) des Kontaktelements (1),
  - Ansetzen einer Schweißvorrichtung (7, 8) an beiden Schenkeln (2, 3),
  - Durchführen des Schweißvorgangs mit Einschalten des Schweißstromes, wobei die zugeführte Wärme während des Schweißvorganges die Isolierung (6) des elektrischen Leiters (4) zerstört und zu einer festen mechanischen und elektrischen Verbindung des Leiters (4) mit dem Kontaktelement (1) führt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schweißvorgang ein Widerstandsschweißen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zu Beginn des Schweißvorgangs der Schweißstrom über die beiden Schenkel (2, 3) des Kontaktelements und deren Verbindungspunkt (9) fließt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißvorrichtung (7, 8) an den dem

Leiter gegenüberliegenden Außenseiten der beiden Schenkel (2, 3) angesetzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Schweißstempel (7, 8) der Schweißvorrichtung an einer Außenseite des Kontaktelements (1) angesetzt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (1) mit einem Steckverbinder (11) verbunden ist.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mit einer Isolierung (6) ummantelte Leiter (4) ein Flachbandleiter ist.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (1) S-förmig gebogen ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (1) C-förmig gebogen ist.
10. Steckverbinder (11) mit einem Kontaktelement (1) und einem an das Kontaktelement angeschlossenen elektrischen Leiter (4), dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Kontaktelement (1) und elektrischem Leiter (4) nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 hergestellt wurde.

1/6

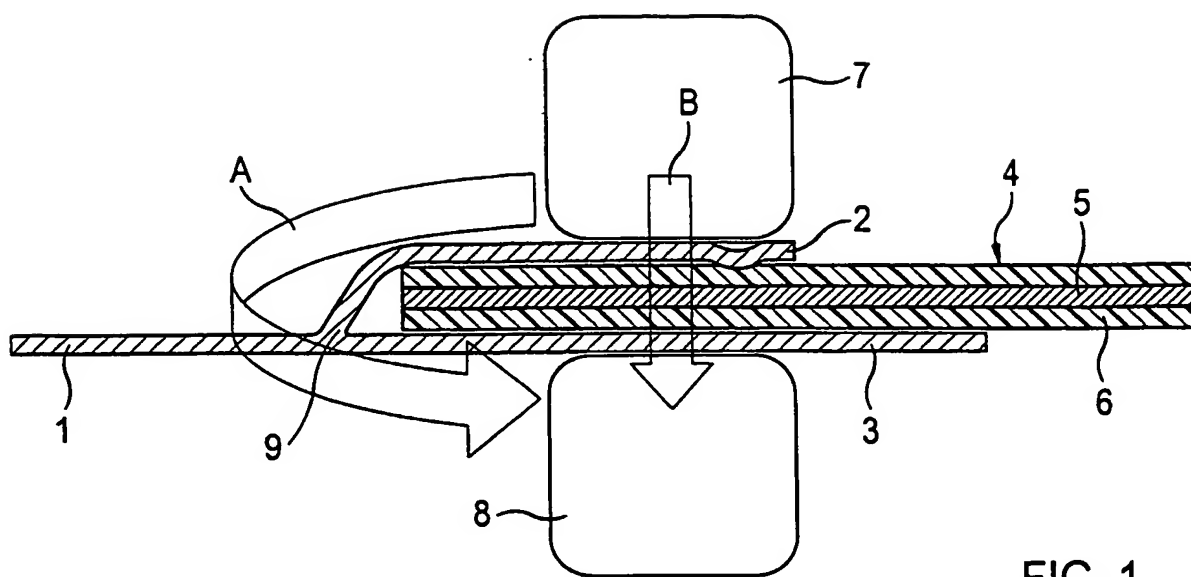


FIG. 1

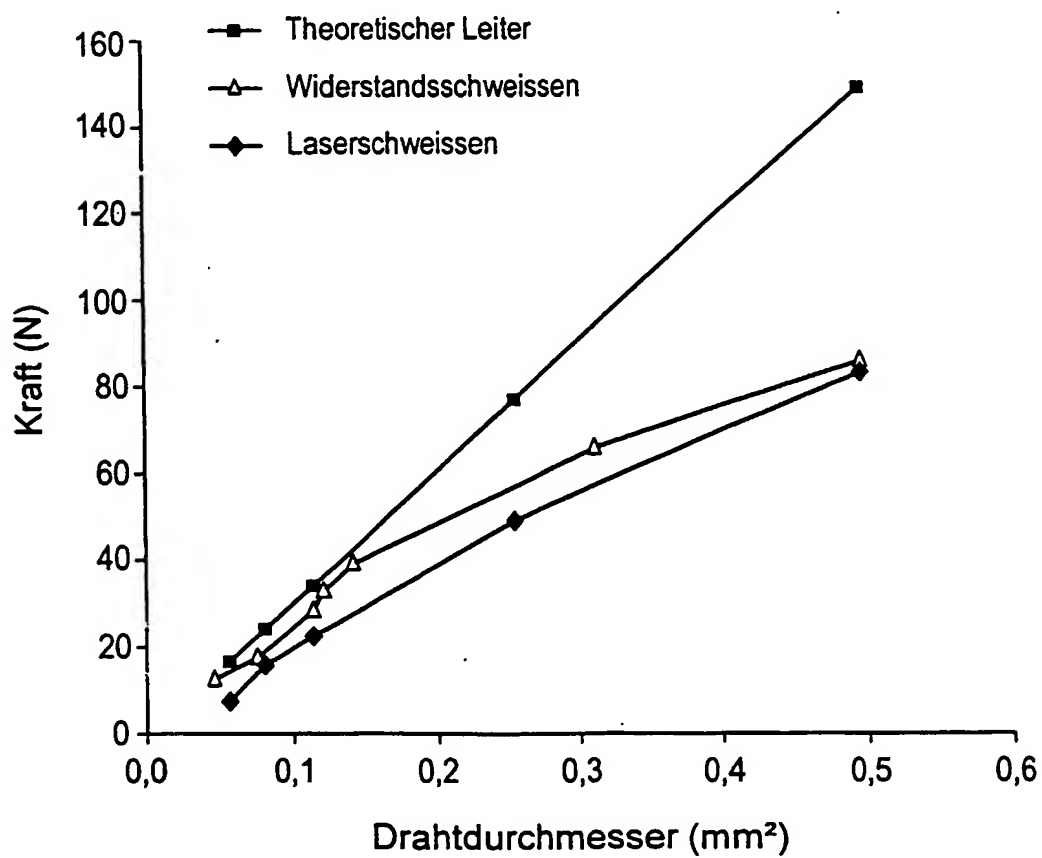


FIG. 2

2/6

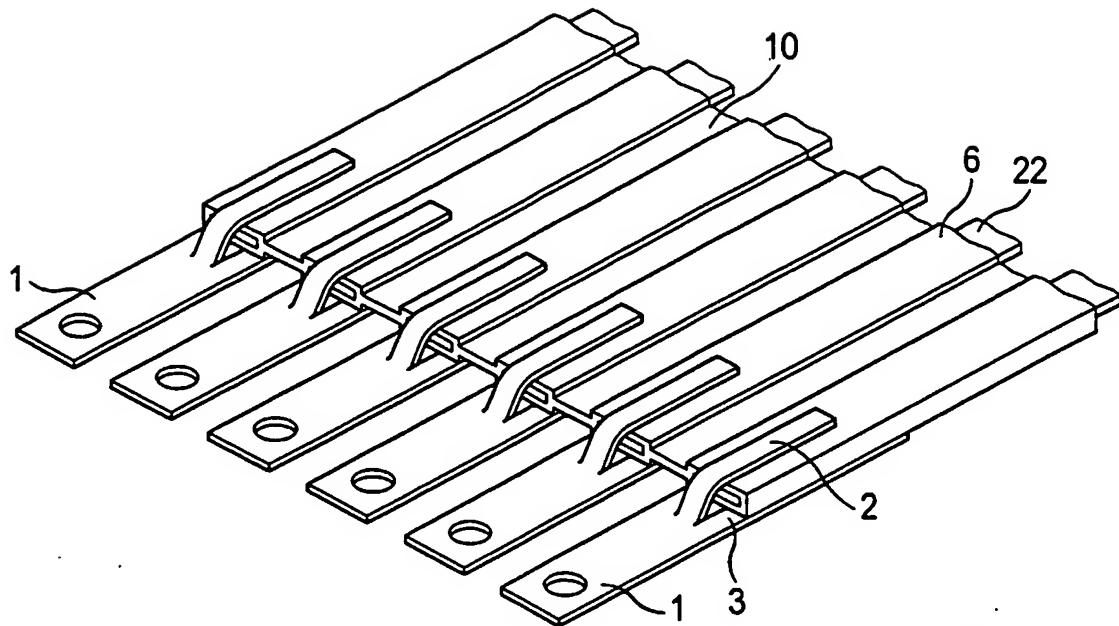


FIG. 3

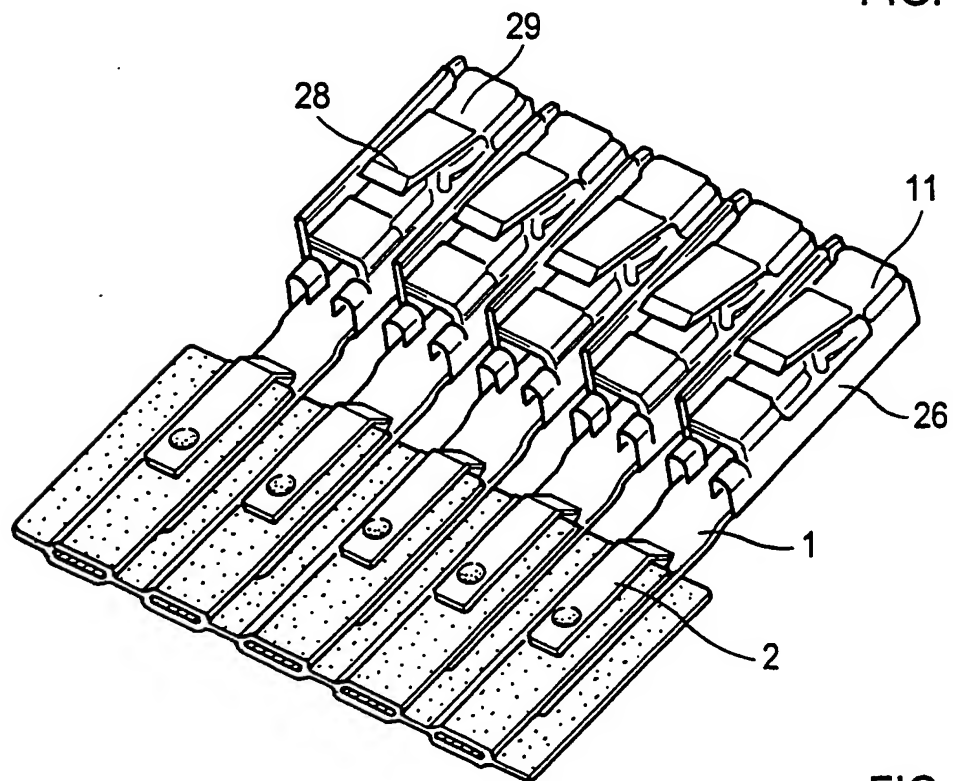


FIG. 4a



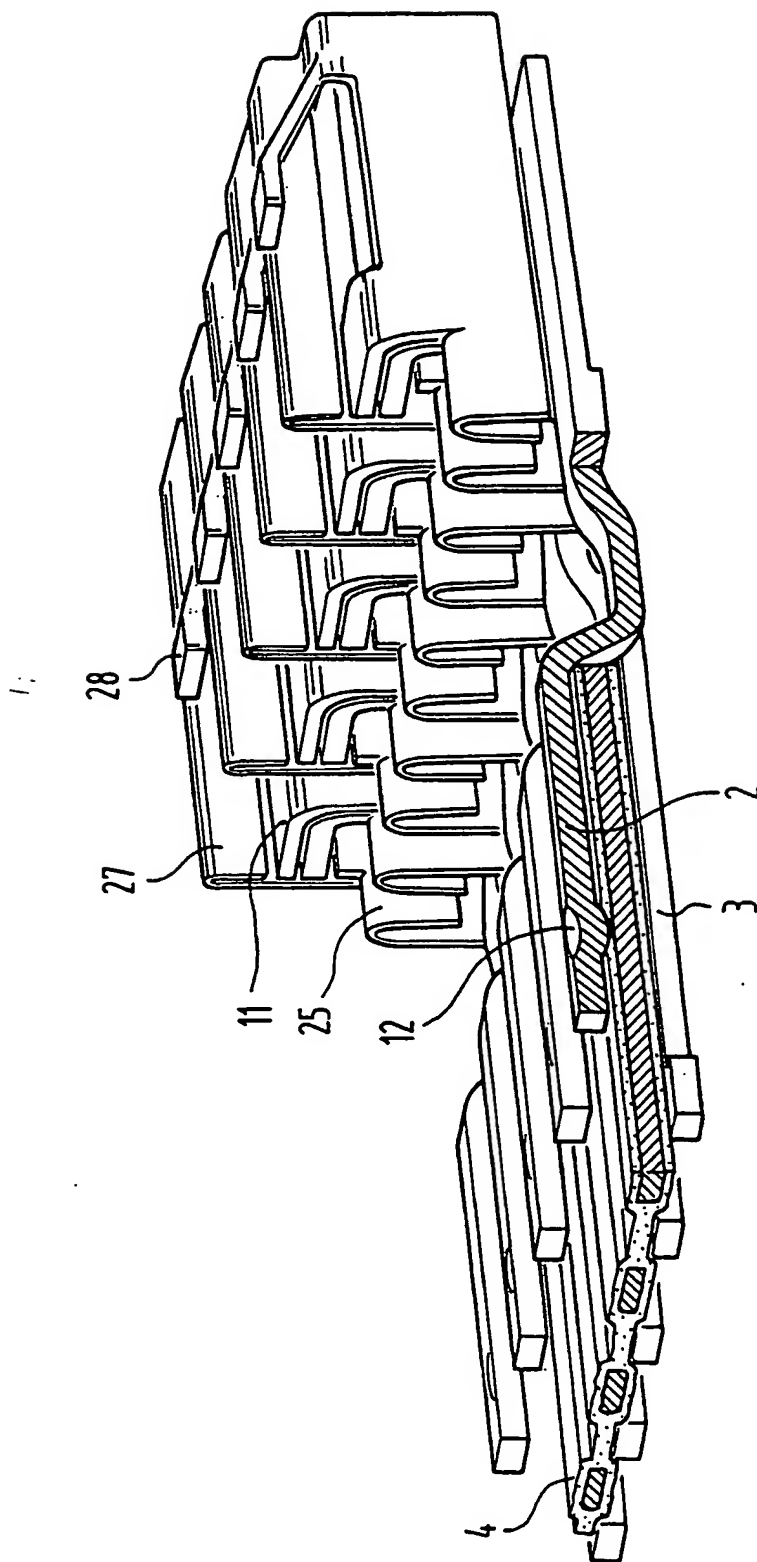


FIG. 4b

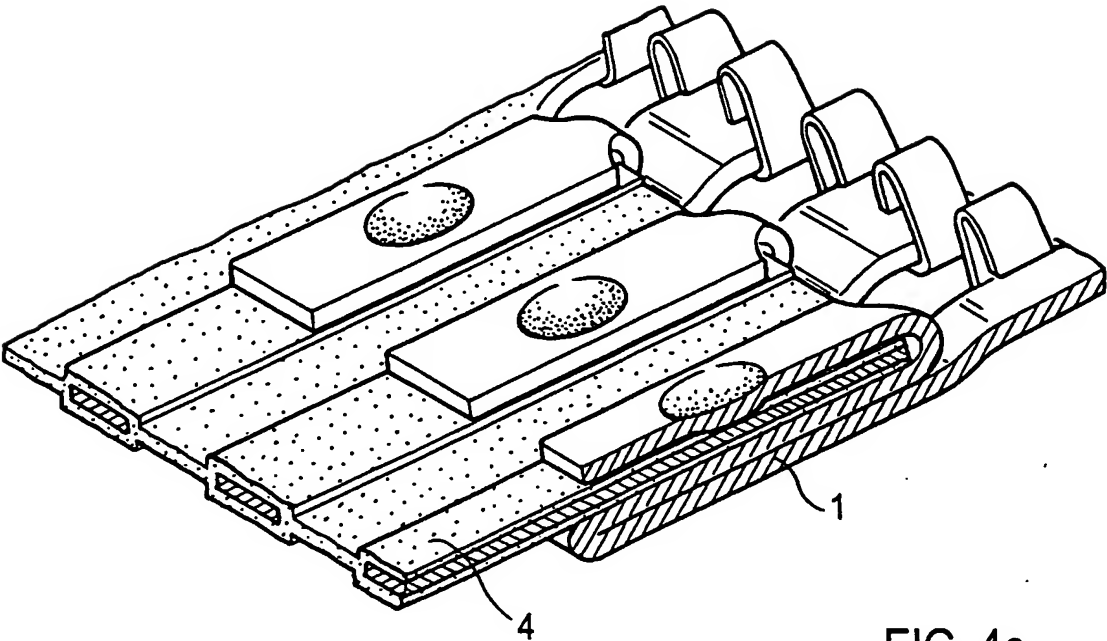


FIG. 4c

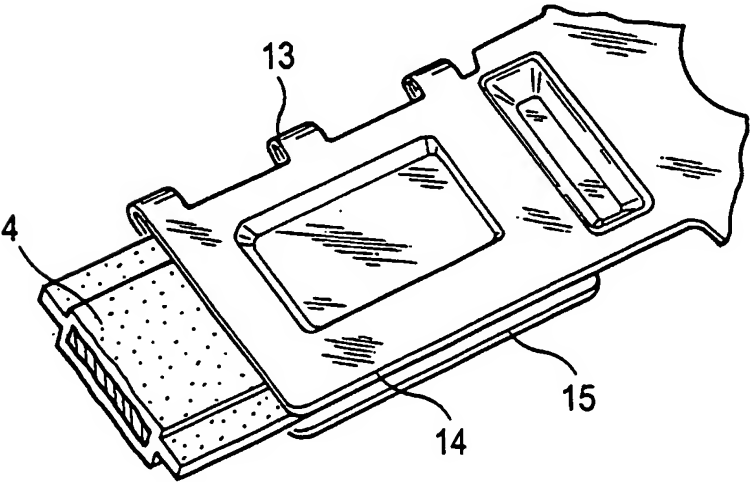


FIG. 4d

FIG. 5

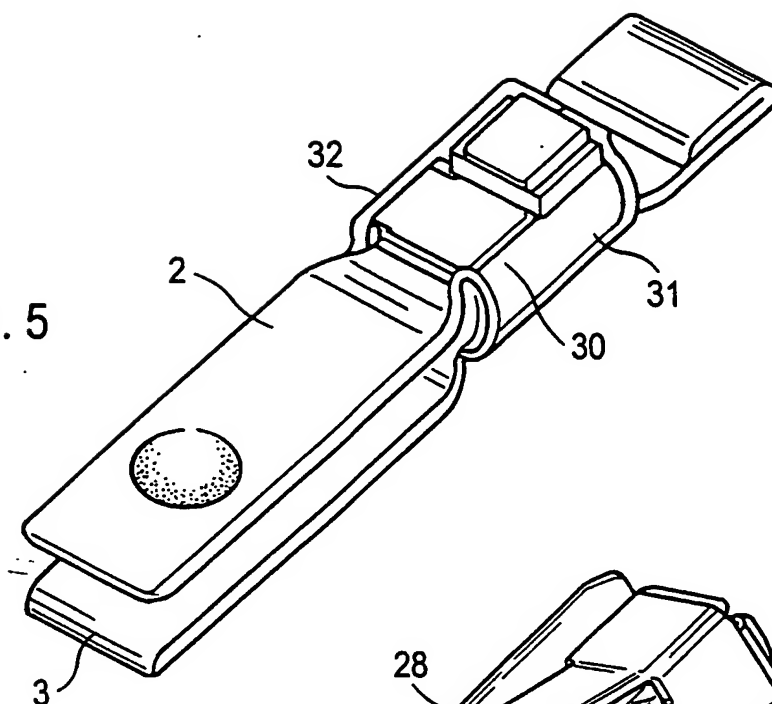
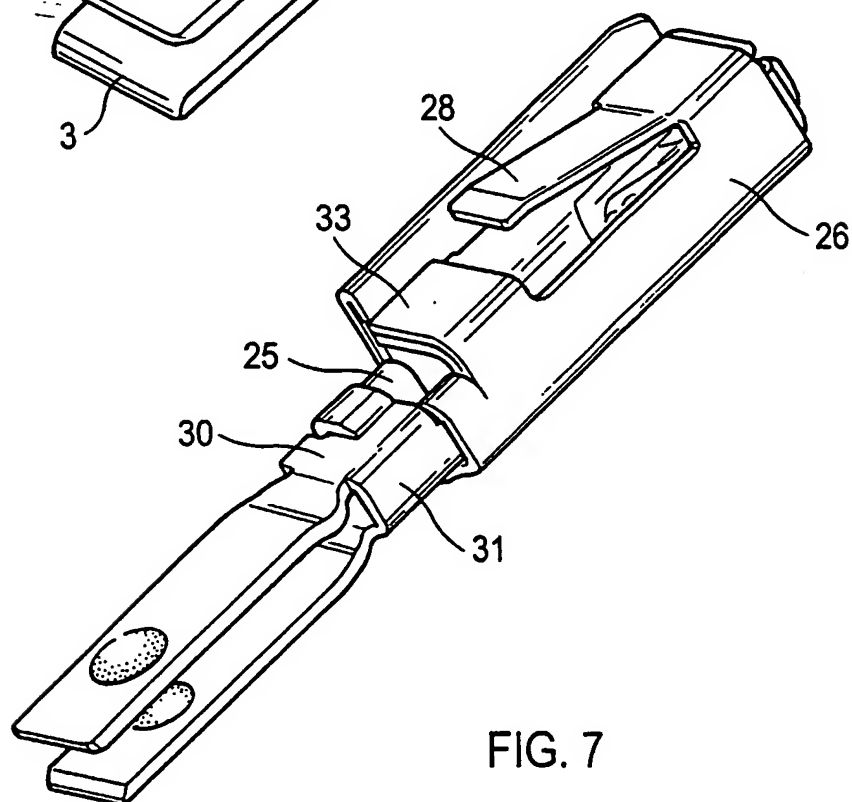


FIG. 7



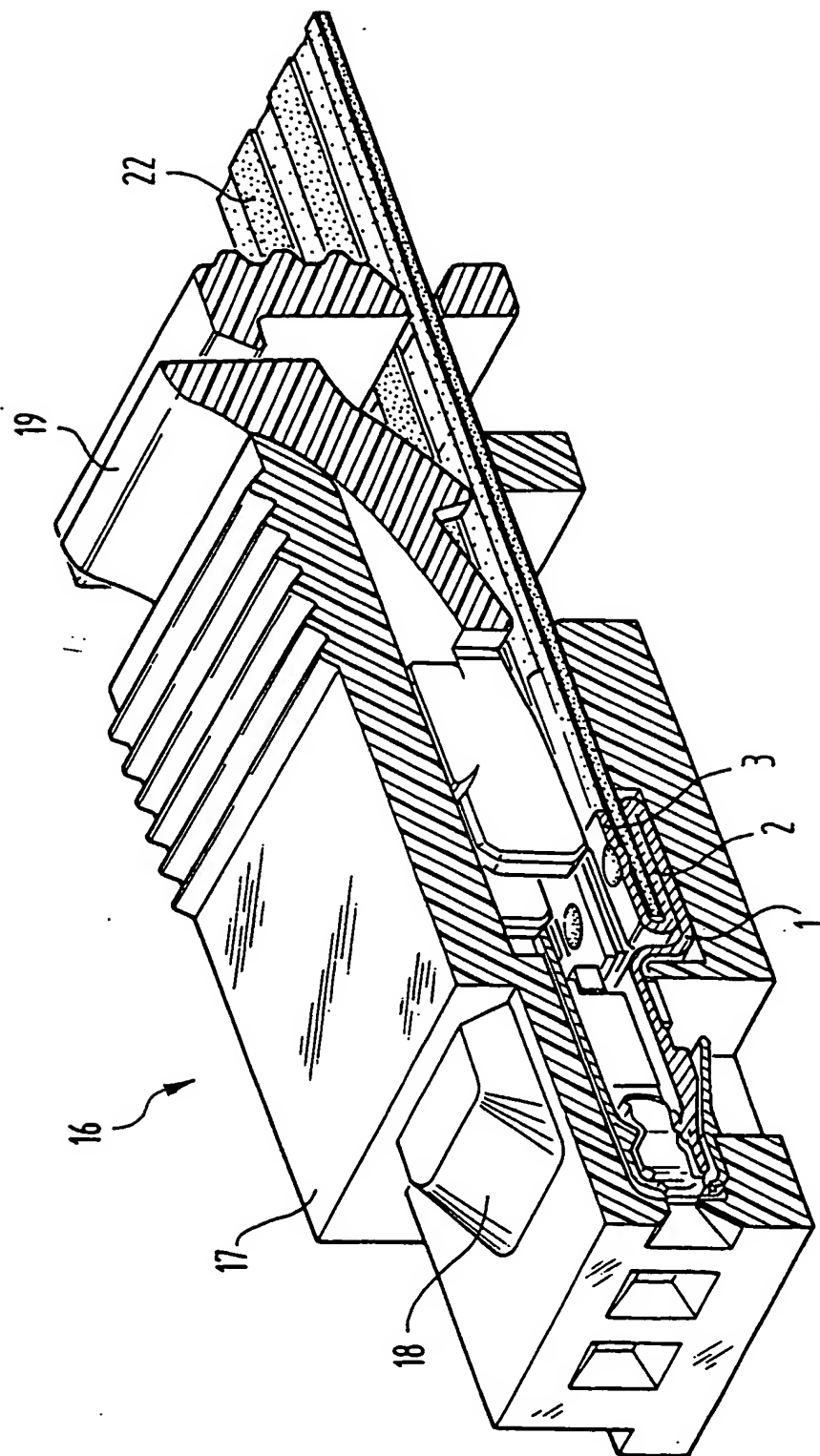


FIG. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/11739

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01R4/02 H01R43/02 H01R12/08 H01R12/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/020540 A1 (KUWAYAMA YASUMICHI ET AL) 13 September 2001 (2001-09-13) the whole document	1-6, 10
X	US 6 142 838 A (SHINCHI AKIRA) 7 November 2000 (2000-11-07)	1, 10
Y	claim 1; figures 7A-7C	2-5, 7
X	US 6 064 026 A (TKAZYIK WILLIAM J ET AL) 16 May 2000 (2000-05-16)	1, 10
Y	column 6, line 33 - line 38; figures 3, 4	2-5, 7
Y	US 5 153 404 A (RIORDAN EDWARD D ET AL) 6 October 1992 (1992-10-06) abstract; figure 2	2-5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2004

Date of mailing of the international search report

31/03/2004

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salojärvi, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/11739

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>GB 1 075 799 A (ELCO CORP) 12 July 1967 (1967-07-12) the whole document -----</p>	2,4,7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/11739

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001020540 A1	13-09-2001	JP 3435073 B2 JP 2000067945 A DE 19935933 A1 GB 2341497 A , B US 6265664 B1	11-08-2003 03-03-2000 23-03-2000 15-03-2000 24-07-2001
US 6142838 A	07-11-2000	JP 3300241 B2 JP 10199581 A DE 19800451 A1 GB 2321797 A , B	08-07-2002 31-07-1998 16-07-1998 05-08-1998
US 6064026 A	16-05-2000	NONE	
US 5153404 A	06-10-1992	NONE	
GB 1075799 A	12-07-1967	DE 1465513 A1 DK 124847 B IL 22281 A	06-03-1969 27-11-1972 28-03-1968

## INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11739

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 H01R4/02 H01R43/02 H01R12/08 H01R12/38		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H01R		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2001/020540 A1 (KUWAYAMA YASUMICHI ET AL) 13. September 2001 (2001-09-13) das ganze Dokument	1-6, 10
X	US 6 142 838 A (SHINCHI AKIRA) 7. November 2000 (2000-11-07)	1, 10
Y	Anspruch 1; Abbildungen 7A-7C	2-5, 7
X	US 6 064 026 A (TKAZYIK WILLIAM J ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16)	1, 10
Y	Spalte 6, Zeile 33 - Zeile 38; Abbildungen 3, 4	2-5, 7
Y	US 5 153 404 A (RIORDAN EDWARD D ET AL) 6. Oktober 1992 (1992-10-06) Zusammenfassung; Abbildung 2	2-5
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
23. März 2004		31/03/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Salojärvi, K



# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11739

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>GB 1 075 799 A (ELCO CORP)  12. Juli 1967 (1967-07-12)  das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	2,4,7

# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11739

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001020540 A1	13-09-2001	JP 3435073 B2	11-08-2003
		JP 2000067945 A	03-03-2000
		DE 19935933 A1	23-03-2000
		GB 2341497 A , B	15-03-2000
		US 6265664 B1	24-07-2001
US 6142838 A	07-11-2000	JP 3300241 B2	08-07-2002
		JP 10199581 A	31-07-1998
		DE 19800451 A1	16-07-1998
		GB 2321797 A , B	05-08-1998
US 6064026 A	16-05-2000	KEINE	
US 5153404 A	06-10-1992	KEINE	
GB 1075799 A	12-07-1967	DE 1465513 A1	06-03-1969
		DK 124847 B	27-11-1972
		IL 22281 A	28-03-1968